



APLICAÇÃO DE METODOLOGIA SIMPLIFICADA DE COMPOSTAGEM DE RESÍDUOS ORGÂNICOS PROVENIENTES DE PANIFICADORA

Vanessa Manica – vane.manica@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Campus Francisco Beltrão. Linha Santa Bárbara s/n CEP 85601-970 - Caixa Postal 135 -Francisco Beltrão - PR

Bruna Dich – brunadich10@gmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Campus Francisco Beltrão.

Thiago André de Oliveira – thiagoliveira2@hotmail.com

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR – Campus Francisco Beltrão.

Priscila Soraia da Conceição – priscilas@utfpr.edu.br

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Campus Francisco Beltrão.

Resumo: *Uma das técnicas mais eficiente para o reaproveitamento de resíduos orgânicos é a compostagem, sendo um processo de tratamento biológico de decomposição de resíduos orgânicos que gera um produto final estável, podendo ocorrer na forma aeróbia ou anaeróbia. O artigo teve o objetivo de testar a utilização de resíduos orgânicos provenientes de uma panificadora, localizada no centro do município de Francisco Beltrão – PR. O processo de compostagem se realizou entre os dias 08 de março e 15 de junho de 2016, a montagem da composteira foi realizada utilizando 75% do resíduo orgânico e 25% da cama de aviário. O processo foi monitorado por meio de amostras compostas, coletadas semanalmente e encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas as análises de pH, teor de sólidos voláteis e teor de água. As análises dos valores médios de pH variaram de ácido para básico, sendo que no início se encontrava em 5,11 e na última análise estava em 9,53. Em relação ao valor médio de teor de água, medido em porcentagem, a variação deste parâmetro se deu de 30 a 48,23%, sendo que se atingiu a faixa ideal que varia de 45 a 60%. Os sólidos voláteis representam o teor de matéria orgânica no composto e neste experimento o teor de sólidos diminuiu até a quinta semana e depois teve um pico, e continuou-se elevando de forma mais constante. O composto orgânico apresentou boas características em relação ao pH e teor de água, sendo necessário ajuste no método de determinação do teor de sólidos.*

Palavras-chave: *Composto orgânico, composteira, resíduo orgânico.*



SIMPLIFIED WASTE COMPOSTING METHODOLOGY APPLICATION OF ORGANIC FROM BAKERY

Abstract: *The most efficient method for the recycling of organic waste is composted, and a biological decomposition treatment process of organic waste which produces a stable final product, this may occur technique in aerobic or anaerobic manner. The article aimed to test the use of organic waste from Bakery, located in the center of the city of Francisco Beltrão - PR, to obtain good quality compost. The composting process was held between March 8 and June 15, 2016, the assembly of the composter was performed using 75% of the organic waste and 25% in the litter, the samples were collected weekly and sent to the laboratory, where the pH analysis, volatile solids and water content were performed. The analysis of the average pH values ranged from basic to acid, and in the beginning was at 5,11 and was ultimately at 9,53. In relation to the average value of water content, measured in percentage, the variation of this parameter is given 30 to 48,23%, and reached to the ideal range ranging 45 to 60%. The solids represent the volatile organic content in the compound and in this experiment the solid content decrease until the fifth week and then had a peak, and continued increasing more steadily. The organic compound has good characteristics with respect to pH and moisture content, it is necessary to adjust the solids content.*

Keywords: *Organic compost, compost, organic waste.*

1. INTRODUÇÃO

Considerando o crescente avanço da população mundial e seu significativo aumento quanto aos fatores econômicos e, assim, perfil de consumo, pode-se destacar o crescimento excessivo da geração de resíduos sólidos, que exige uma adaptação de gerenciamento de resíduos sólidos que, infelizmente, não é de fato executado na maioria dos países. Situação que demanda diferentes pesquisas que possam resultar em soluções adequadas de gerenciamento desses resíduos e técnicas de reaproveitamento dos resíduos orgânicos, como, por exemplo, a compostagem.

A técnica que se emprega, atualmente, como mais eficiente e utilizada de reaproveitamento de resíduos orgânicos é a compostagem. Trata-se de um processo de tratamento biológico de decomposição de resíduos orgânicos que gera um produto final estável. Essa técnica pode ocorrer de forma aeróbia ou anaeróbia, de acordo com a utilização do oxigênio, pode ser mesofílica ou termofílica, em relação a temperatura, e pode obter ainda classificação de acordo com sistema utilizado que pode ser aberto ou fechado (PEREIRA NETO, 2007).

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) – Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010, em suas definições especifica a compostagem como uma destinação final ambientalmente adequada para os resíduos sólidos e atribui ao titular dos serviços públicos de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos a compostagem dos resíduos sólidos orgânicos, e com isso a articulação entre agentes econômicos e sociais para formas de utilização do composto produzido.

Em uma avaliação do potencial para tratamento da fração orgânica dos resíduos sólidos produzidos, analisando a composição gravimétrica dos resíduos coletados no Brasil entre 1995 e 2008 pelo IPEA, constatou-se que 51,4% dos resíduos domiciliares gerados no país é constituído de matéria orgânica (Tabela 1), resíduos estes que se empregam na compostagem por sua facilidade de degradação e viabilidade do uso do composto na agricultura.

Tabela 1: Estimativa da composição gravimétrica dos resíduos sólidos coletados no Brasil.

Materiais	Participação	Quantidade	
		2000	2008
	%	t/dia	t/dia
Material Reciclável	39,1	47.558,5	58.527,4
Metais	2,9	4.301,5	5.293,5
Papel, papelão e tetrapak	13,1	19.499,9	23.997,4
Plástico	13,5	20.191,1	24.847,9
Vidro	2,4	3.566,1	4.388,6
Matéria orgânica	51,4	76.634,5	94.309,5
Outros	16,7	24.880,5	30.618,9
Total coletado	100,0	149.094,3	183.481,5

Fonte: IBGE (2010b) apud IPEA, 2012.

Muniz (2010) relata que o tratamento biológico de resíduos sólidos gerados em pequenos empreendimentos através da compostagem minimiza os impactos provocados pelo transporte desses resíduos e sua disposição final no meio ambiente.

Analisando e considerando os aspectos positivos da utilização da compostagem, o presente projeto teve por objetivo testar a utilização de resíduos orgânicos da Panificadora Doce-Pão Gourmet para a obtenção de composto que possa ser caracterizado como de boa qualidade, além de ampliar a gama de conhecimento universitário, para melhor tomadas de decisões futuras como profissionais.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A realização do experimento ocorreu na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campus Francisco Beltrão, o processo de compostagem se realizou entre os dias 08 de março e 15 de junho de 2016.

Para montagem do experimento, foi construída uma caixa retangular de madeira, com tampa, forrada com placas de alumínio para ser utilizada como recipiente fechado para a execução do projeto e proteção dos resíduos das intempéries ambientais. A caixa durante o experimento não ficou totalmente fechada, sendo deixadas fendas entre a base superior aberta da caixa e sua tampa (Figura 1), essas fendas obtiveram apoio de telhas de barro e lona plástica para melhor proteção da mesma.

Figura 1- Caixa retangular de madeira





Os resíduos orgânicos utilizados foram coletados nos dias 07 e 08 de março de 2016, em uma panificadora que tem como atividade diária os serviços de almoço e café colonial durante o dia, localizada no centro do Município de Francisco Beltrão – PR, enquanto que a cama de aviário e a serragem foram adquiridas por doações realizadas por alunos do curso de Engenharia Ambiental da UTFPR-FB. A montagem da composteira foi realizada utilizando 75% do resíduo orgânico e 25% da cama de aviário. A serragem foi utilizada como potencializador de secagem após incidente em relação à chuva, deste modo foram adicionados 20% de serragem do volume total da composteira.

Os métodos físico-químicos utilizados para realizar as análises das alíquotas foram pH, teor de água e teor de sólidos voláteis, todos segundo método proposto por Silva (2009). As amostras foram coletadas em segundas-feiras, após o reviramento dos compostos, e encaminhadas para o laboratório, onde foram realizadas as análises de pH. As análises de teor de sólidos voláteis e teor de água foram realizadas nas quartas-feiras subsequentes.

Para a coleta das amostras, retirava-se porções do composto em diferentes profundidades, sendo que depois, essas porções eram misturadas e era feito o quarteramento da amostra, utilizando uma parte dessa divisão para as análises. Todas as análises ocorreram em triplicata.

Para as análises de pH, foram pesadas 10 gramas do composto em béqueres e foram adicionados 20 ml de água destilada. Em seguida, homogeneizou-se a mistura com auxílio de um bastão de vidro por um período de 5 minutos e, após esse intervalo de tempo, deixou-se a solução em repouso por 15 minutos. Após esse período, foram realizadas as medições do pH através do pHmetro.

Para as análises do teor de água, pesou-se em triplicata 10 gramas do composto em cápsulas de porcelana, sendo necessário saber a massa de cada cápsula antes da pesagem do composto. Em seguida, as amostras foram levadas à estufa por um período de 24 horas, sendo que posteriormente estas foram pesadas novamente para determinação deste parâmetro.

Nas análises do teor de sólidos voláteis, utilizaram-se as amostras do teor de água, sendo estas juntadas em um almofariz e trituradas com auxílio de um pistilo, e após esse procedimento, a amostra foi peneirada. Pesou-se em cadinhos, 2 gramas do composto que foi levado à mufla por duas horas. Após esse período, pesou-se os cadinhos novamente para realização do cálculo desse parâmetro. Nessa análise também foi necessário saber o peso dos recipientes antes da pesagem do composto para poder determinar o teor de sólidos voláteis.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados apresentados se referem ao monitoramento dos parâmetros de pH, teor de sólidos voláteis e teor de água realizado através das análises do composto.

Diversos resíduos sólidos estavam presentes junto ao composto orgânico proveniente da panificadora, sendo a maioria materiais plásticos (Figura 2). Desta forma, foi necessário realizar a separação destes resíduos e encaminhá-los para a coleta.

Figura 2 – Presença de resíduos plásticos em recipiente destinado à resíduo orgânico



Após a separação do resíduo orgânico, este foi disposto na caixa destinada ao experimento, juntamente com a cama de aviário (Figura 3). O resíduo oriundo da panificadora continha elevada quantidade de cascas de laranja e pães inteiros (Figuras 4 e 5), sendo que foi necessário fragmentar estes restos de alimentos para facilitar o processo de degradação.

Figura 3 – Disposição dos compostos na caixa



Figura 4 – Presença de pão no resíduo



Figura 5 – Presença de elevada quantidade de cascas de laranja



Os compostos foram depositados na caixa e revirados para sua mistura, e adicionou-se água para manter a umidade, devido à cama de aviário ser um composto muito seco. Procurou-se em todos os dias da semana abrir o recipiente pela manhã e fechá-lo à tarde para facilitar o processo de aeração e de degradação.

Uma característica muito marcante foi o odor forte e desagradável oriundo do composto, fato esse que ocorreu devido ao alto teor de água, que desencadeia o processo de anaerobiose, processo este que sintetiza diversos gases e os libera para a atmosfera na forma de metanotiol e gás sulfídrico. Outra observação importante foi a redução do volume de composto que decrescia a cada

semana, além de verificar-se a presença de larvas, moscas e formigas que apareceram no composto a partir da segunda semana, sendo que as formigas foram encontradas ainda no último dia de coleta de amostras.

Após uma semana do composto estar acondicionado, começaram a ser realizadas as análises laboratoriais. Foram feitas 10 análises, sendo que destas perdeu-se os dados de dois resultados. Além disso, no primeiro dia de análise, esqueceu-se de pesar as vidrarias, e deste modo não foi possível quantificar o teor de água, e o mesmo erro ocorreu para o teor de sólidos no segundo dia de análise. Já o pH foi verificado em todos os dias de análise.

No final do processo, obteve-se um composto bem desprendido, de cor escura e sem odor (Figuras 6 e 7).

Figura 6 – Composto final



Figura 7 – Verificação do desprendimento do composto.

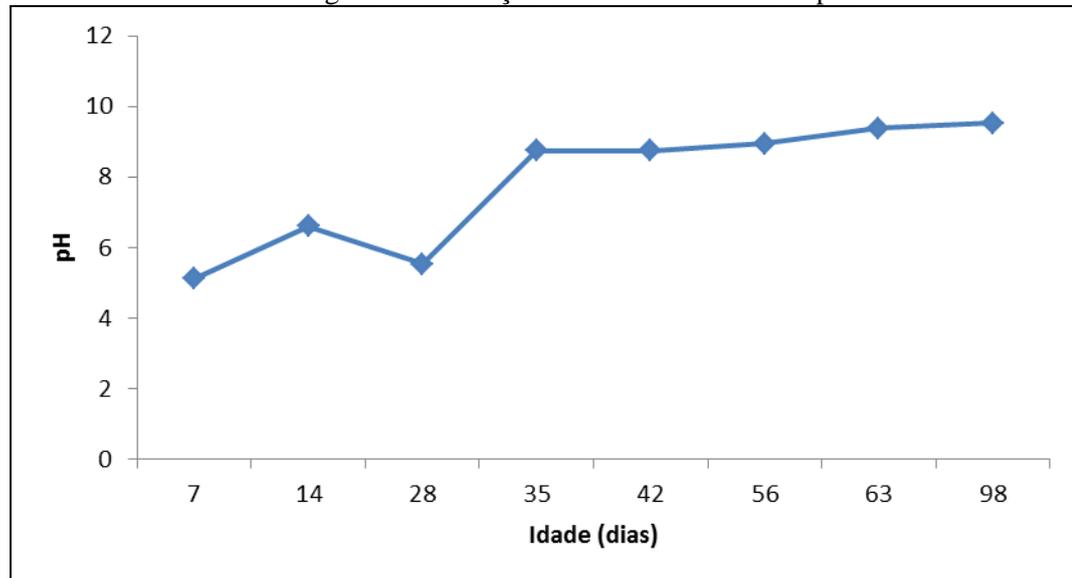


3.1 pH

Constatou-se através das análises que os valores médios de pH variaram de ácido para básico, sendo que no início este se encontrava em 5,11 e no último dia de análise, estava em 9,53 (Figura 8). Em estudo realizado por Santos et al. (2014), o pH também se mostrou ácido no início do processo, momento em que a matéria orgânica é degradada à ácidos

O resultado das análises prova o que foi afirmado por Pereira Neto (2004), que diz que no final do processo, este parâmetro varia de 7,5 a 9. Contudo, Stoffella e Kahn (2004), afirmam que na maioria dos compostos, esse parâmetro oscila entre 6 e 8, sendo que seu valor no final do processo tem relação com as matérias-primas e com o método de compostagem utilizado.

Figura 8 – Evolução dos valores médios de pH

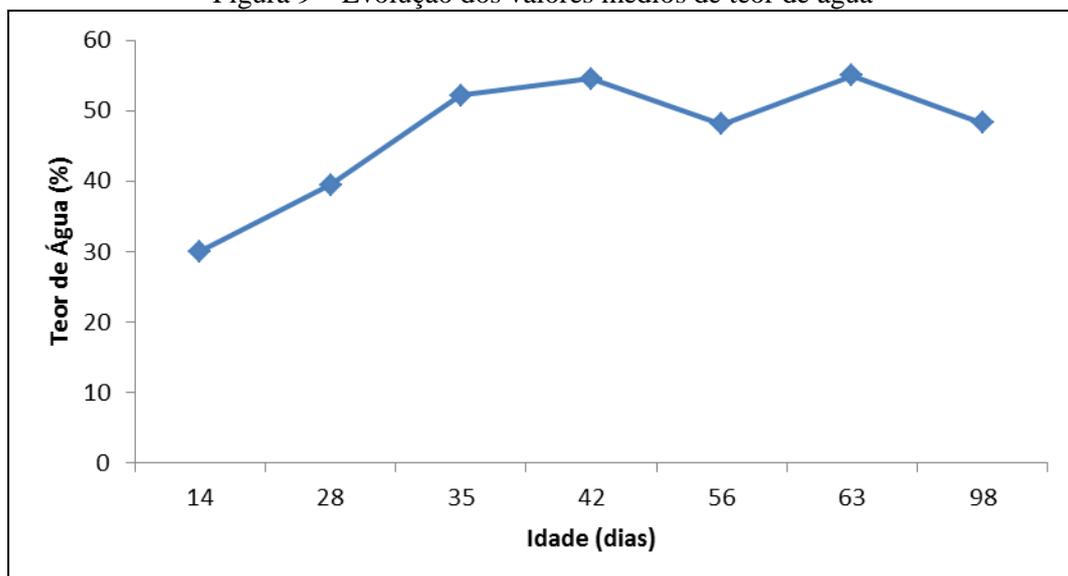


3.2 Teor de Água

A umidade em uma compostagem é um fator indispensável, pois este é responsável pela manutenção da atividade microbiana, pois 90% da composição dos microrganismos é água (PEREIRA NETO, 2004).

Em relação ao valor médio de teor de água, medido em porcentagem, a variação deste parâmetro se deu de 30 a 48,23% (Figura 9), sendo que se atingiu a faixa ideal que varia de 45 a 60%.

Figura 9 – Evolução dos valores médios de teor de água



O primeiro ponto discrepante de teor de água é devido ao incidente com precipitação, pois não houve o fechamento do recipiente em um final de semana de ocorrência de chuvas (Figura 10), e para auxiliar no processo de secagem, além da utilização da serragem, foi necessário dispor o

composto sobre uma lona para que o calor do sol facilitasse essa perda de água por evaporação (Figuras 11 e 12). Já o segundo pico de teor de umidade se deu devido à mudança climática, quando ocorreram neblinas e geadas, que acabaram umidificando o composto devido as fendas propositais que auxiliavam no processo.

Figura 10 - Composto após incidente com precipitação



Figura 11 - Composto após adição de serragem



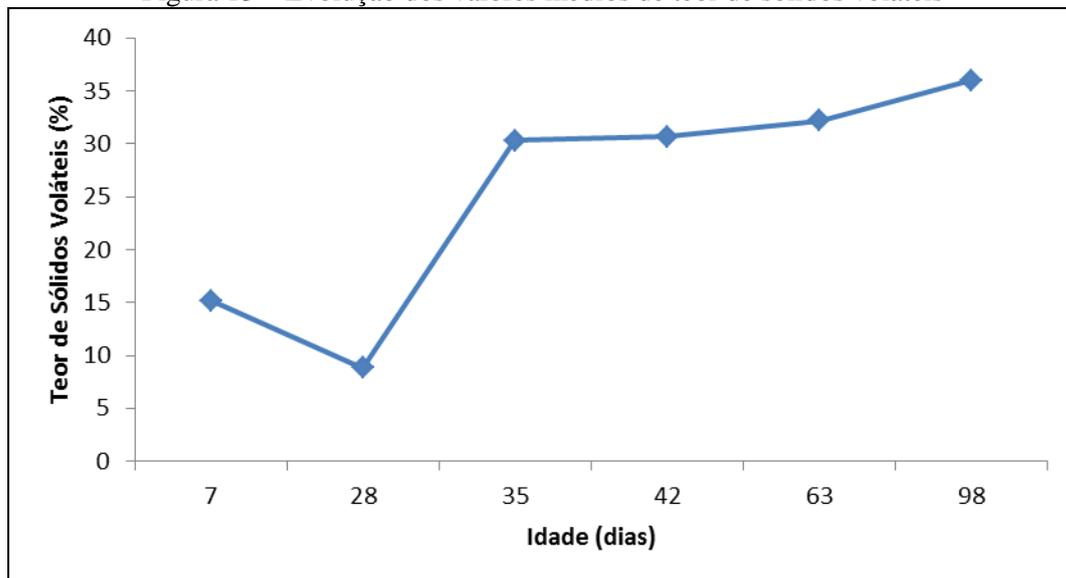
Figura 12 - Composto após secagem na lona



3.3 Teor de Sólidos Voláteis

Os sólidos voláteis representam o teor de matéria orgânica no composto, e através da análise desse teor é possível constatar a estabilização desse composto, pois quando ocorre a diminuição no valor deste parâmetro, isso indica a conversão da matéria orgânica em CO₂ e água e da matéria orgânica compostável em matéria mineralizada (PAIVA, 2008). Contudo, neste experimento ocorreu o contrário, sendo que esse teor diminuiu até a quinta semana, e depois teve um pico, e continuou se elevando de forma mais constante (Figura 13). Esse resultado indica erro no método, pois foi identificado por meio dos parâmetros organolépticos, cor, cheiro e textura, a estabilização da matéria, que tornou-se cor de terra, sem odor e com aspecto agradável.

Figura 13 – Evolução dos valores médios de teor de sólidos voláteis



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados das análises, foi possível afirmar que o composto orgânico apresenta boas características em relação ao pH e teor de água, mas ainda é necessário um ajuste no método de determinação do teor de sólidos, sendo assim, o método utilizado foi adequada. Além disso, este tipo de tratamento de resíduos sólidos orgânicos é uma alternativa viável, pois não exige custos elevados e diminui a carga de resíduos que chega ao aterro, prolongando sua vida útil. Outra vantagem é a de possibilidade de utilização do composto estabilizado na melhora da qualidade de um solo.

5. REFERÊNCIAS

BRASIL. Política Nacional de Resíduos Sólidos - Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Brasília - DF, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Urbanos. Relatório de Pesquisa. Brasília, 2012.

PAIVA, Ed Carlos Rosa. Avaliação da compostagem de carcaças de frango pelos métodos da composteira e leiras estáticas aeradas. Viçosa, 163 p., 2008. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Viçosa.

PEREIRA NETO, J. T. Compostagem: fundamentos e métodos. 1º Simpósio sobre compostagem: Ciência e Tecnologia – Universidade Estadual Paulista, 18 a 19 de agosto de 2004.

PEREIRA NETO, J. T. Manual de compostagem: processo de baixo custo. Viçosa: Editora UFV, 2007.



SANTOS, Mayara Vieira; SANTOS, Fernanda Pinheiro dos; NEVES, Anne Alessandra Cardoso. Análises físicas e químicas durante a compostagem de biomassa proveniente de resíduos sólidos urbanos. In: 10º SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFT.

STOFFELLA, P.J., KAHN, B.A. 2004 .Utilización de compost en los sistemas de cultivo hortícola. Edicions mundi-prensa. 96-119pp.

REALIZAÇÃO



CORREALIZAÇÃO



INFORMAÇÕES

abes-rs@abes-rs.org.br
51 3212.1375